

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2003年 1月28日

出 願 番 号
Application Number:

特願2003-018165

[ST.10/C]:

[JP2003-018165]

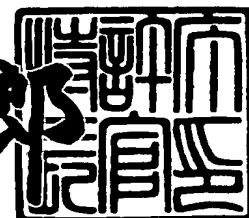
出 願 人
Applicant(s):

株式会社日立製作所
株式会社日立エルジーデータストレージ

2003年 6月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3046701

【書類名】 特許願

【整理番号】 D03000281A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
 製作所デジタルメディア開発本部内

 【氏名】 榎林 正明

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日
 立製作所中央研究所内

 【氏名】 峯邑 浩行

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
 製作所デジタルメディア開発本部内

 【氏名】 戸田 剛

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【特許出願人】

 【識別番号】 501009849

 【氏名又は名称】 株式会社 日立エルジーデータストレージ

【代理人】

 【識別番号】 100075096

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013088

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9902691

【包括委任状番号】 0103264

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスクの記録波形制御方法およびこれを用いた光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクにレーザ光を照射して情報を記録する光ディスクの記録波形制御方法であって、前記光ディスクに予め記録された、複数の記録速度に対応した複数の記録波形パラメータを再生し、

該複数の記録波形パラメータのうちの所定の記録速度に対応した記録波形パラメータを所定の方法により記録波形パラメータに変換し、

該変換された記録波形パラメータと、該変換された記録波形パラメータに対応する記録速度以外の前記複数の記録速度に対応した複数の記録波形パラメータとを用いて、前記複数の記録速度以外の記録速度に対応する記録波形パラメータを導き、

該導かれた記録波形パラメータを用いて前記光ディスクに情報を記録することを特徴とする光ディスクの記録波形制御方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光ディスクの記録波形制御方法において、前記複数の記録速度以外の記録速度に対応する記録波形パラメータを、前記変換された記録波形パラメータと、該変換された記録波形パラメータに対応する記録速度以外の前記複数の記録速度に対応した複数の記録波形パラメータとを用いて導くことを特徴とする光ディスクの記録波形制御方法。

【請求項 3】 記録速度を可変しながら光ディスクに情報を記録する光ディスク装置において、複数の記録速度に対してあらかじめ求められた最適記録波形から、該記録速度以外の任意の速度に対する記録波形パラメータを決定し、該記録波形パラメータに基づいて光ディスクにレーザ光を照射することにより情報の記録を行う光ディスクの記録波形制御方法であって、

少なくとも記録を行う最高速度と最低速度に対する最適な第一、第二の記録波形パラメータと、両者の間の速度に対する最適な第三の記録波形パラメータの 3 つの情報により、最高速度から最低速度間の各速度に対する記録波形パラメータを導出することを特徴とする光ディスクの記録波形制御方法。

【請求項4】請求項3に記載の光ディスクの記録波形制御方法において、第一の波形パラメータを決定する最高速度が最外周の速度であり、第二の記録波形パラメータを決定する最低速度が最内周の速度であるような、回転速一定（CAV）記録を行う光ディスク記録システムにおいて、最内周と最外周の間の中周での記録速度に対する第三の記録波形パラメータの情報から、内周－外周間の速度に対するCAV記録時の記録波形パラメータを求めることを特徴とする光ディスクの記録波形制御方法。

【請求項5】請求項3に記載の記録波形制御方法において、記録波形がマルチパルス部を有し、先頭パルス、マルチパルス部、後方パルス部の3つのブロックに分割され、長マークにおいては、先頭パルスと後方パルスが固定でマルチパルス部のパルス数のみがマーク長に対して増減するような記録波形を使用することを特徴とする光ディスクの記録波形制御方法。

【請求項6】請求項5に記載の光ディスクの記録波形制御方法において、前記マルチパルス部の単位時間あたりの平均記録エネルギーを線速度が同一の条件においては、同一エネルギーとなるように記録波形パラメータの変換を行うことを特徴とした、記録波形の制御方法。

【請求項7】請求項6に記載の光ディスクの記録波形制御方法において、マルチパルス部の単位時間あたりの記録エネルギーを一定とするために、バイアス部分のパワーを連続的に変更することを特徴とする光ディスクの記録波形制御方法。

【請求項8】請求項3に記載の光ディスクの記録波形制御方法において、第一の記録波形パラメータの高速時記録波形パラメータと、第二の記録波形パラメータの低速時記録波形パラメータが試し書きによって決められた最適パラメータであり、両者の間の記録速度における第三の記録波形パラメータはあらかじめディスクに記載された中間速度での推奨パラメータであることを特徴とする光ディスクの記録波形制御方法。

【請求項9】記録媒体としてDVD-RAMを使用し、内周2Xから外周5Xまで記録するようなCAV記録するシステムにおいて、第一のパラメータとして5Xでの記録波形パラメータを使用し、第二の記録波形パラメータとして2Xの波形パラメータを使用し、第三のパラメータとしてディスクに記載された3X推奨

パラメータの3つのパラメータを使用することを特徴とする光ディスクの記録波形制御方法。

【請求項10】光ディスクにレーザ光を照射して情報を記録する光ディスク装置であって、

前記光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクの反射光を受光して前記光ディスクに記録された情報を再生し、または前記光ディスクに情報を記録する光ピックアップと、

前記光ピックアップのレーザを制御するレーザ駆動装置と、

前記光ピックアップにより前記光ディスクから再生された、複数の記録速度に対応した複数の記録波形パラメータのうち、所定の記録速度に対応した記録波形パラメータを変換した変換記録波形パラメータを用いて、前記複数の速度以外の記録速度に対応する記録波形パラメータを導くマイコンと、

前記マイコンにより導かれた記録波形パラメータを用いて前記レーザ駆動装置を制御するデジタル制御部と、

を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項11】請求項10に記載の光ディスク装置において、前記マイコンは、前記変換記録波形パラメータと、該変換記録波形パラメータに対応する記録速度以外の前記複数の記録速度に対応した複数の記録波形パラメータとを用いて、前記複数の速度以外の記録速度に対応する記録波形パラメータを導くことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項12】ディスクに記録されたパラメータを読み取り解析する部分と、パラメータを解析し補間パラメータを作成するためのシーケンスを有し、最高速のパラメータと、最低速のパラメータと中間速のパラメータの少なくとも3つのパラメータから、すべての速度のパラメータを決定するシーケンスを有する記録再生装置。

【請求項13】請求項12記載の光ディスク記録再生装置において、最高速のパラメータを求めるための試し書きシーケンスと最低速での試し書きシーケンスを有し、試し書きによる該2つのパラメータと、ディスクに記載される中間速での第三のパラメータの3つにより、すべての速度のパラメータを決定するシーケンス

スを有する記録再生装置。

【請求項 1 4】 光ディスクにレーザ光を照射して情報を記録する光ディスクの記録波形制御方法であって、前記光ディスクに予め記録された記録波形パラメータを再生し、

該記録波形パラメータを、該記録波形パラメータにより記録した場合とエネルギーが一定になるように変換して他の記録波形を導き、

該他の記録波形パラメータを用いて前記光ディスクに情報を記録することを特徴とする光ディスクの記録波形制御方法。

【請求項 1 5】 ある記録条件について予めディスクに記載されている記録波形パラメータと、その記録条件での装置出力可能な記録波形の発光形状を比較し、ディスク記載の記録波形パラメータでの発光波形の生成が難しいと判断される場合には、エネルギーが一定になるような条件において波形パラメータを変更することを特徴とする記録波形の制御方法。

【請求項 1 6】 光ディスクにレーザ光を照射して情報を記録する光ディスク装置であって、

前記光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクの反射光を受光して前記光ディスクに記録された情報を再生し、または前記光ディスクに情報を記録する光ピックアップと、

前記光ピックアップのレーザを制御するレーザ駆動装置と、

前記光ピックアップにより前記光ディスクから再生された記録波形パラメータを、該記録波形パラメータにより記録した場合とエネルギーが一定になるように変換して他の記録波形パラメータを導くマイコンと、

前記マイコンにより導かれた他の記録波形パラメータを用いて前記レーザ駆動装置を制御するデジタル制御部と、

を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 1 7】 出力可能な記録発光波形の能力が判断可能なパラメータを有する部分と、ディスク記載の推奨パラメータでの発光波形の生成が可能かどうか判断する部分と、波形発光が困難であった場合、エネルギーが一定になるように波形パラメータを変換する部分と、この変換パラメータにより記録波形を生成する部

分から形成される情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体レーザを用いて、ディスク上に情報を記録再生する光ディスク装置、特に記録媒体が記録波長に対して特性が異なるような媒体に記録を行う光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

線速度を可変しながら記録する記録可能な光ディスクの従来例として、回転速一定（CAV）記録を用いた例がある（例えば、特許文献1参照）。本従来例において示される実施例は相変化系材料を用いたオーバーライト可能な光ディスクとしてDVD-RAMが取り上げられている。従来例においては、このDVD-RAMディスクにCAV記録方式を用いて記録する際の、記録波形の制御情報が記載されており、CAV記録方式では、内周から外周に行くに従い、線速度が高速に変化するため、線速度ごとに記録条件を可変する必要がある、このための記録条件を求める手段が記載されている。

【0003】

【特許文献1】

特開2003-6862号（第5-7頁、第1図）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術においては、CAV記録を行う場合の記録パラメータの制御方法について記載されており、それに従えば、内周および外周のパラメータからCAV記録のパラメータを決定すると記載されている。しかし、上記従来例においては、外周と内周の条件から他の線速度での記録波形パラメータをもとめる概念が示されているにすぎず、具体的なパラメータの求め方については記載されていない。特に、内周と外周のパラメータの2つを使用する場合の精度については触れられていない。記録波形の制御としては、前端／後端の制御だけでなく、特に本

実施例で示されるような相変化膜については、中央部のマルチパルス部分の記録条件の最適化も考慮する必要があるが、上記特許文献 1 には、記録パラメータとして前端／後端の制御を行うと記載されているのみである。

【0005】

特に最外周のパラメータと最内周のパラメータについては、試し書きを行うことにより高精度で決定する一方、中間速度でのパラメータとしては試し書きを行わず、ディスクに記載されたパラメータを変換して使用することにより、試し書きの回数を増やすことなく精度を向上することができる。しかしながら、ディスクに記載された中間速度でのパラメータは、ディスク出荷時にディスクに記載される推奨パラメータであるため、必ずしもその記録装置とディスクの組み合わせにおいて最適であるとは限らない。

また、記録の高速化等により性能が上がった状態では、レーザドライバ等性能によっては、低速時は可能だが、高速時に推奨波形を出力できない場合が考えられるが、波形パラメータが出力可能なような波形パラメータに変更することは考慮されていなかった。

【0006】

従って、本発明は、複数の記録速度にわたって記録精度が高い光ディスク装置を提供し、また、光ディスクに記載された記録波形パラメータから、より望ましい記録波形パラメータを導くことにより記録精度が高い光ディスク装置を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明における光ディスク装置は、光ディスクにレーザ光を照射し、光ディスクの反射光を受光して光ディスクに記載された情報を再生し、または光ディスクに情報を記録する光ピックアップと、光ピックアップのレーザを制御するレーザ駆動装置と、光ピックアップにより光ディスクから再生された、複数の記録速度に対応した複数の記録波形パラメータのうち、所定の記録速度に対応した記録波形パラメータを変換した変換記録波形パラメータを用いて、複数の速度以外の記録速度に対応する記録波形パラメータを導くマイコン

と、マイコンにより導かれた記録波形パラメータを用いてレーザ駆動装置を制御するデジタル制御部とを有する。

【0008】

また、他の発明における光ディスク装置は、光ディスクにレーザ光を照射し、光ディスクの反射光を受光して光ディスクに記録された情報を再生し、または光ディスクに情報を記録する光ピックアップと、光ピックアップのレーザを制御するレーザ駆動装置と、光ピックアップにより光ディスクから再生された記録波形パラメータを、記録波形パラメータにより記録した場合とエネルギーが一定になるように変換して他の記録波形パラメータを導くマイコンと、マイコンにより導かれた他の記録波形パラメータを用いてレーザ駆動装置を制御するデジタル制御部とを有する。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明による第1の実施例について図を用いて説明する。図1は本発明による光ディスク記録再生装置のピックアップの構成および主要部分のブロック図を示したものである。本実施例の記録再生装置では光ピックアップ1、記録再生回路部2、ディスク3、スピンドルモータ4等で構成される。

【0010】

本実施例のシステムは、記録可能なディスクとして使用されるDVD-RAMへの記録再生システムに対応するシステムである。レーザダイオード11は、波長660nm、レーザの最大出力は100mWのものを使用した。レーザ駆動装置18は、レーザダイオード11を制御する。具体的には、レーザダイオード11の駆動電流を制御し、レーザダイオード11の発光パワーを制御する。また記録信号に応じレーザ駆動電流をスイッチングし所定の記録パルス波形を作成する。レーザダイオード11からのレーザ光12はビームスプリッター13を通過し、立ち上げプリズム14により対物レンズ15へと入射する。対物レンズ15では、レーザビームをディスク3の媒体上に集光し、これにより記録、再生を行う。

【0011】

再生時には、ディスク 3 で反射した光がビームスプリッターによりディテクタ 1 6 に導かれる。ディテクタ 1 6 に入射した戻り光を電気信号に変換された信号は、アナログ検出系 2 2 により演算される。

【 0 0 1 2 】

また、レーザ 1 1 を出射した光の一部は、フロントモニタ 1 7 に直接入射し、これにより電気信号に変換され、アナログ検出系 2 2 に入力する。このフロントモニタ 1 7 の出力は、レーザの発光強度に比例するものであり、レーザ出力をモニターしつつ所定の値に制御するために用いられる。

【 0 0 1 3 】

アナログ検出系 2 2 に入力された信号は、内部で演算処理され、データ用信号、サーボ用信号が生成され、これらがデジタル制御部 2 1 に入力される。デジタル制御部 2 1 では、データ制御部 2 3、サーボ制御部 2 4 などにより、データ用の信号処理、サーボ用信号処理などを行う。また、本実施例の装置においては、デジタル制御部は I / O 制御部 2 5 を有し、これにより外部とのデータの交換を行う。

【 0 0 1 4 】

デジタル制御部で行われる処理は、マイコン 2 6 により行われる。マイコンでは、装置の動作の制御に加え、記録波形パラメータを決定するための処理を行う。記録波形パラメータの決定には、2 つの方法がある。

【 0 0 1 5 】

第一の方法は、ディスクに書かれた推奨パラメータを読み込み、これを記録波形パラメータとするものである。この場合、レーザ 1 1 の光をディスク 3 上に照射し、この反射光を検出器 1 6 で検出する。この信号をアナログ検出系で検出し、デジタル制御部 2 1 のデータ制御部 2 3 でコードし、情報として取り出す。この情報は装置が使用するものであるので I / O 制御部 2 5 から外部に読み出されるデータではなく、内部処理、具体的にはマイコン 2 6 で処理される。

【 0 0 1 6 】

第二の方法としては、試し書きを行い最適パラメータを求めるものである。これはレーザ 1 1 により実際にディスク 3 に記録をし、その信号の特性により、最

適条件を決定するもので、この制御もやはりマイコン 2 6 により行われる。

【 0 0 1 7 】

次に、本実施例において、実際に DVD-RAM を用いた CAV 記録の例について説明する。

【 0 0 1 8 】

DVD-RAM ディスクは、規格により、2 倍速 (2 X) の規格とオプションの 3 倍速 (3 X) の規格が決まっており、これらの速度に対応する場合にはあらかじめ、ディスクに記録波形パラメータなどの情報を記録しておく必要がある。本実施例で示すディスクは、内周 2 X、5 X の CAV 記録可能な DVD-RAM ディスクであるが、すでに決定している 2 X、3 X の規格を満たすものであり、そのため、2 X、3 X ディスクの特定領域に、ディスクメディアメーカーがあらかじめ決定した 2 X と 3 X の条件が記載されている。そして、本実施例で用いる DVD-RAM ディスクには、これらの 2 つの条件に加え、5 X の条件も記録波形パラメータとして記載されており、全部で 3 つの記録条件での推奨パラメータが記録されているものである。

【 0 0 1 9 】

2 X、3 X、5 X で CLV 記録を行なう場合はこのパラメータを用いることができるが、この 3 つの速度以外に線速度を可変する場合のパラメータ設定はドライブ側で決める必要がある。CAV 記録を行う場合には、内周が 2 X、外周が 5 X となり、線速度は順次変化してゆくため、記録波形パラメータもこれに応じて変化させなくてはならない。本実施例では、これら 3 つのパラメータから、任意の速度のマルチパルス部分のパラメータを導出するものである。

【 0 0 2 0 】

なお、2 X と 5 X のデータは、内周と外周なので、これは記載パラメータと実際のドライブの試し書きデータを得ることができる。しかし、3 X に関しては、記載パラメータしか得られない。従って、パラメータデータとしては、2 X、3 X、5 X の 3 つの記載データと 2 X、5 X の 2 つの試し書きにより得られたデータの 5 つのデータを得ることができる。

【 0 0 2 1 】

本実施例における記録再生装置において、DVD-RAMを内周2X外周5XのCAV記録方式で記録する場合のパラメータ決定のためのフローを、図2を用いて説明する。

【0022】

まず2X、3X、5Xのパラメータを読み込みデータ制御部23内に記憶する。この後、まず、ディスクに記載された2X、すなわちCAV記録をした場合の最内周での線速度での推奨条件をもとに試し書きを行いパラメータを微調し、装置独自の最適な記録条件を決定する。次に、5X、すなわち最外周での線速度においても、同じように最外周において試し書きを行い、装置固有の記録条件を求める。

【0023】

そして、後に説明する方法によりディスクに記載された3Xパラメータを変換し、この変換された3Xパラメータと、2Xの最適条件と、5Xの最適条件の計3つのパラメータにより、2X-5XのCAV記録を行う際の速度に対する記録波形パラメータを決定することができる。

【0024】

なお、ディスクに記載された3Xパラメータそのものを用いる方法もあるが、ディスクに記載された3Xパラメータそのものは、2X、5X補間データと異なっているため、これをそのままでは採用すると、2Xから5Xに変化するパラメータが不連続となり、CAV記録をする場合、速度の連続的な変化に対して、波形パラメータが不連続となり、制御が困難となる。また、もっとも簡便には、2Xと5Xの試し書きデータを用いて補完する方法が考えられるが、2Xと5X間が線形変化をする場合や記録波形の変化に対してマージンがある場合には問題ないものの、精度的に問題が発生する恐れがある。従って本実施例では、パラメータの連続性を維持し、かつ記録の精度を向上させるため、ディスクに記載された3Xパラメータを可変速記録に適用可能なパラメータに変換して、この変換されたパラメータと、2X、5Xパラメータとで補完する方法を採用したものである。

【0025】

上記実施例における記録波形は図 3 に示すとおりである。図 3 は、DVD-RAM の記録波形であり、本実施例で示される DVD-RAM ディスクには、図 3 の右側に示す 2X、3X、5X の 3 つの波形パラメータが記載されている。これらのパラメータは、それぞれの速度で記録した場合の基本波形である。マルチパルス部分のパラメータを決める際に、マルチパルス部分の 1T 間でのエネルギーを比較すると線速度に応じてエネルギーが必要となるため、 $2X < 3X < 5X$ となる。図 3 に示すようにマルチパルス部分は、記録時のパワー P_w と、消去パワーに相当するバイアスパワー P_b により決定する。バイアスパワー P_b は、マルチパルス部以外のバイアスパワー P_{b1} とマルチパルス部のバイアスパワー P_{b3} の 2 つのパワーがある。

【0026】

図 4 に、本実施例によるパラメータ決定方式を採用した結果の一例を示す。図 4 はパラメータの一例として P_b 比について示したものである。横軸は線速度、縦軸は P_b 比であり、 P_b 比 = $(P_{b3} - P_{b1}) / (P_w - P_{b1})$ で表される。 P_b 比は、 P_{b1} と P_{b3} の関係を表すパラメータであり、 $P_{b3} = P_{b1}$ の時に P_b 比 = 0 で、 $P_{b3} = P_w$ になったときに、 P_b 比 = 1 となる。A 点は、ディスクに記録されている 3X での最適記録波形の P_b 比であり、 $P_{b3} = P_{b1}$ であり P_b 比は 0 である。B 点は 2X、5X 間を線形補間した場合の 3X の P_b 比で約 0.12 である。一方、A 点の情報をもとに、後述する方法によりデータ変換したものが C 点である。そしてこれら、試し書きにより得られた 2X と 5X の P_b と、3X の変換後の P_b (C 点) とにより、点線で示すような 2X-5X 間の速度に対する P_b が求まる。

【0027】

次に、ディスクに記載された 3X のパラメータから実際に使用するパラメータに変換する方法について、図 5 を用いて説明する。即ち、図 4 における C 点の決定方法である。マルチパルスの 1T 期間のエネルギーを一定にする。規定のパターンではエネルギー的に $P_w \times T_{mp} + P_{b1} \times (1 - T_{mp})$ で求められる。一方、変換後のストラテジの場合には $P_w \times T_{mp} + P_{b3} \times (1 - T_{mp})$ として求められる。規定パターンを固定とすると、この等価エネルギーを実現する

ためのパラメータとしては、 P_w 、 T_{mp} 、 P_{b3} の3つがある。本実施例においては、 P_{b3} を変更することにより等価エネルギーを実現した。

【0028】

図6に実際に補正をした場合の結果を示す。図6の○は2-5Xパラメータにより、4Xで記録した場合のジッター値でボトム値は7.5%、□は2-3-5Xパラメータにより4X記録条件で7%と、補正データを用いた場合の性能が向上していることを確認できた。

【0029】

本実施例によれば、3Xで記載されたパラメータを採用し、マルチパルス部分のエネルギー計算を基に最適波形を決定でき、これにより性能向上を図ることができる。

【0030】

次に、本発明による第2の実施例について説明する。第1の実施例では、図4におけるC点を用いて2-3-5Xパラメータを求めることとしたが、本実施例では、そのようにして求めたパラメータにより記録した結果を用いて、より精度のよいパラメータを決定するものである。

【0031】

第2の実施例について図7を用いて説明する。基本パラメータを再生した後、3Xについては変換パラメータを求め、2Xと5Xについては実際に試し書きによりドライブに最適なパラメータを求めるのは、第1の実施例と同様である。

【0032】

次に、2X、5Xの試し書きによるデータから、補完により3Xの最適パラメータを計算する。B点とC点が一致する場合には問題無いが、B点とC点が一致しない場合にはいずれかに決定する必要がある。そのため、実際に試し書きを行い性能を確認する。ここでの試し書きは、通常の試し書きのように最初から複数パラメータを変更して試し書きを行うのではなく、決定したパラメータで記録し、その再生信号の品質が仕様を満足するかどうかを確認するための試し書きである。

【0033】

本実施例では、最初は、C点を初期値として、このパラメータにより、実際に所定の速度、たとえば4 Xで記録確認を行い、所定の性能が得られることを確認する。所定の性能を満足すれば、2-3-5 Xパラメータを本ドライブの可変速記録波形パラメータとして採用することができる。もしC点のパラメータが性能を満足しない場合には、B点よりパラメータを変更し再度確認を行なう。この繰り返しにより最適パラメータを決定する。

【 0 0 3 4 】

第2の実施例により、中間速度でのパラメータの確認を行うので、より精度の高い記録を行うことができる。

【 0 0 3 5 】

次に、第3の実施例について説明する。上述したように記録が2 Xから3 X、5 X、それ以上に記録速度の高速化等により性能が上がっていくと、レーザドライバ等性能によっては、低速時は可能だが、高速時に推奨波形を出力できない場合が考えられる。このような場合には、装置の性能と、記録波形パラメータを比較し、以下のように波形パラメータが出力可能なような波形パラメータに変更することで記録を行うことができる。

【 0 0 3 6 】

図8に、ディスクに記載されたパラメータで記録波形が生成できない場合の記録波形パラメータの変換例を示す。たとえば記録波形としてディスクに記載された波形で記録しようとする、記録装置の能力上の問題からマルチパルスが生成できず、図のようにのこぎり状になってしまう。このような場合でも、エネルギー一定であれば記録は行われるので、記録波形パラメータを調整することにより対応することが可能となる。

【 0 0 3 7 】

図9に具体的な調整例を示す。装置の性能として、記録波形の立ち上がり／立ち下りの速度が不十分な場合を考える。たとえば、周期 T_w が10 nsであるような場合、性能の良い（ア）の波形でも、性能が良くない（イ）の波形でも同様に記録ができる。しかし、更に高速に記録する（b）の条件では、（ア）の条件で設定された波形パラメータで、（イ）の装置で記録しようすると条件が異なっ

てしまう。これは、周期 T_w と立ち上がり速度 T_r の関係から決まるもので、 $T_r > T_w / 2$ の条件では、パラメータを変更する必要がある。

【0038】

この場合、 P_w と P_b をそれぞれ ΔP ずつ変化させ、 $P_w - \Delta P$ 、 $P_b + \Delta P$ とすることにより対応する。このときの ΔP は

$$\Delta P = (P_w - P_b) / T_r \times (T_r - T_w / 2) / 2$$

により求められる。

【0039】

記録装置においては、 T_r がわかっているので、 T_r と T_w が上記条件となった場合には、自動的に ΔP 値の変換を行うようにした。

【0040】

本実施例により、たとえば、比較的低速の T_r しか出ない安価なレーザドライバを使用した場合にも、高速記録に対応できるという効果がある。

【0041】

なお以上説明した実施例では、DVD-RAMについて説明したが、本発明はDVD-RAMに限定されるものではない。特にDVD-RW、+RWというような相変化材料においては、DVD-RAMと同様のマルチパルスを使用しており、マルチパルス部分のエネルギー換算は同じように適用できる。

【0042】

【発明の効果】

本発明によれば、記録波形を最適に制御することができ、精度の良い記録を行うことができる。

【0043】

また、記録波形パラメータを変換することにより、例えば記録装置の性能（特にレーザ駆動部の性能）が低い場合にも良好に情報を記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施例に示す記録再生装置のブロック図である。

【図2】

第 1 の実施例における記録波形パラメータ決定フローである。

【図 3】

記録波形の説明図である。

【図 4】

記録波形の補正方法を示す図である。

【図 5】

記録波形パラメータの変換方法例を示す図である。

【図 6】

記録波形の補正による性能向上を示す図である。

【図 7】

第 2 の実施例における記録波形パラメータ決定フローである。

【図 8】

記録波形の説明図である。

【図 9】

記録波形の調整例を示す図である。

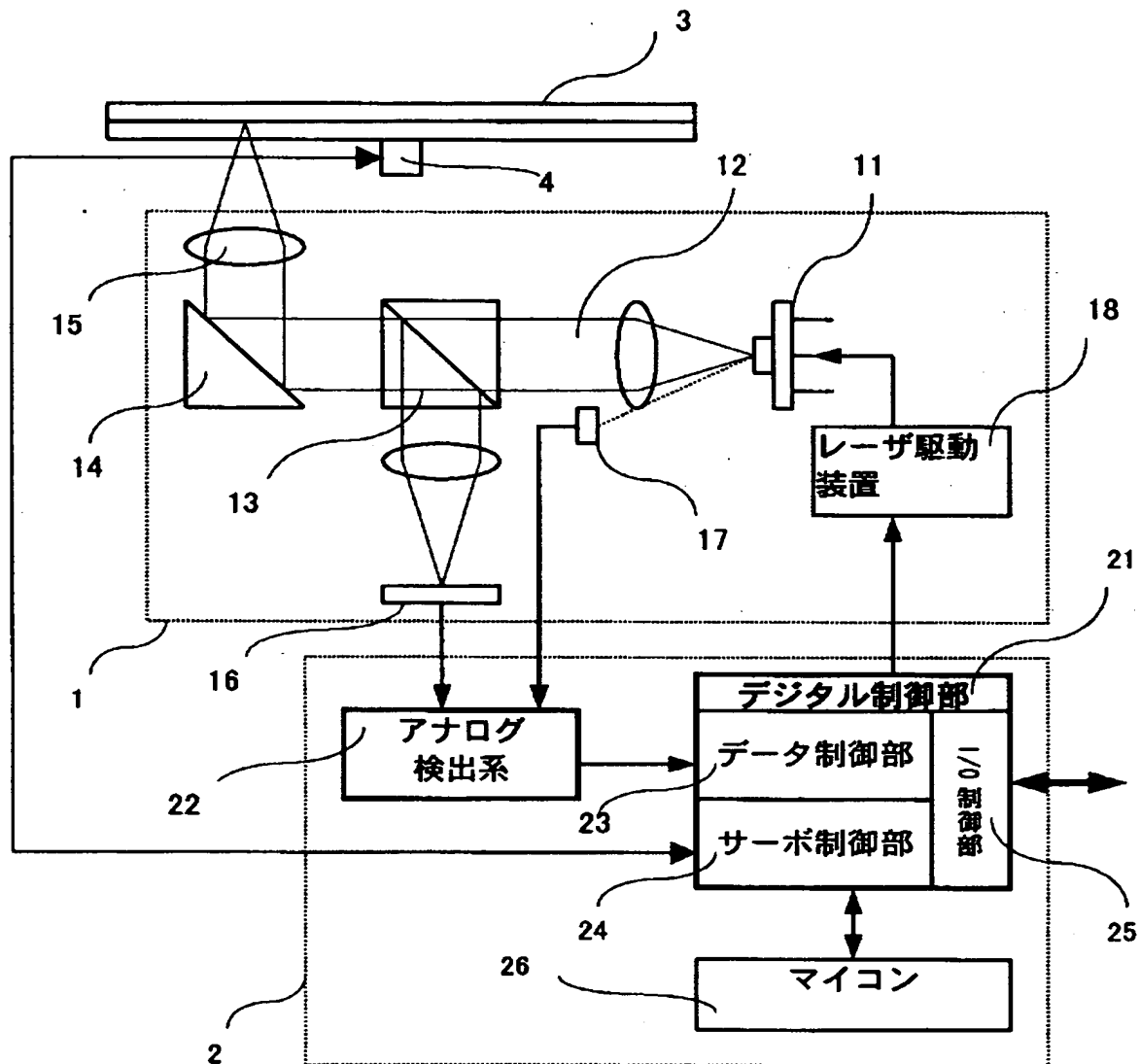
【符号の説明】

- 1 光ピックアップ
- 2 記録再生回路
- 3 光ディスク
- 4 スピンドルモータ
- 1 1 レーザダイオード
- 1 5 対物レンズ
- 1 6 光検出器
- 1 7 フロントモニター
- 1 8 レーザ駆動装置
- 2 1 デジタル制御部
- 2 2 アナログ検出系
- 2 5 マイコン

【書類名】 図面

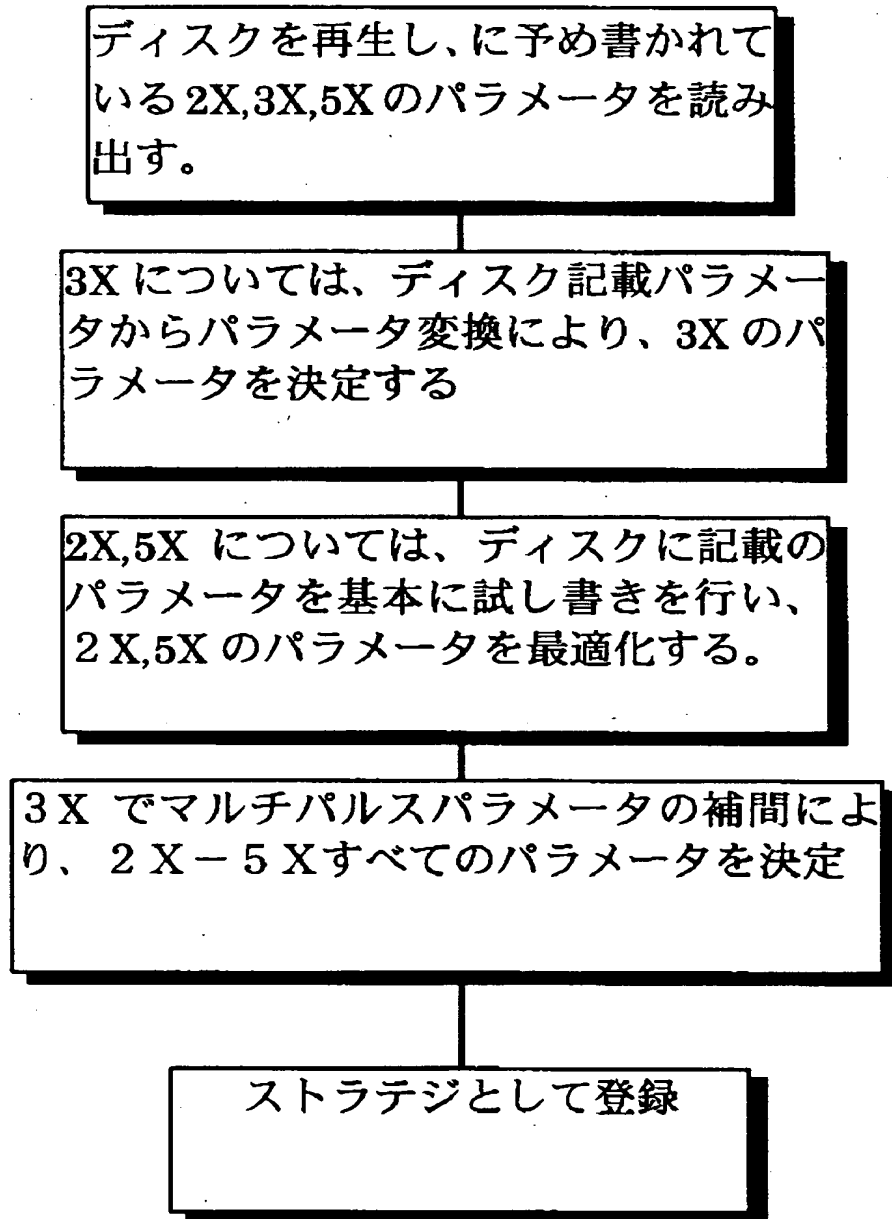
【図 1】

図 1



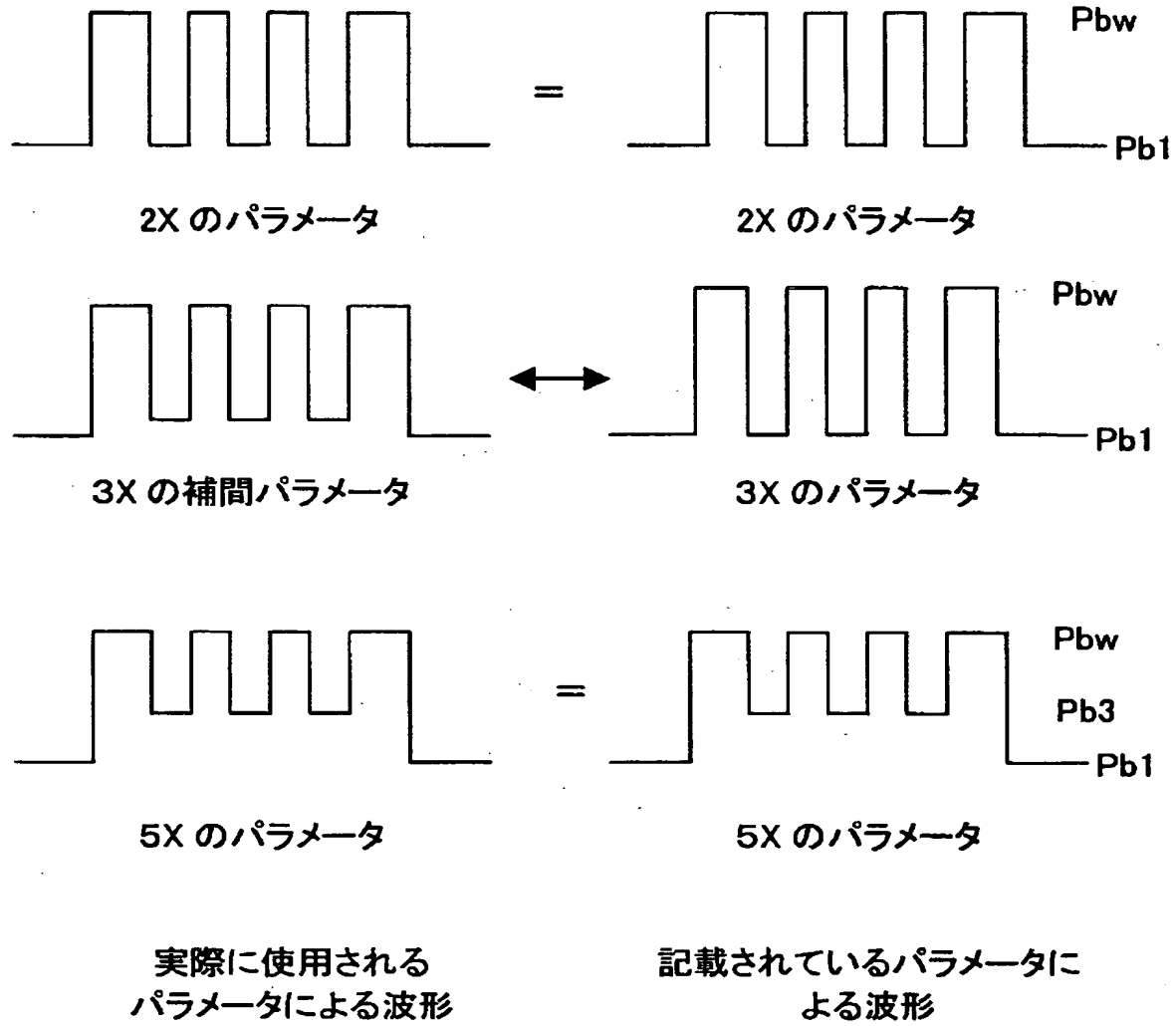
【図2】

図 2



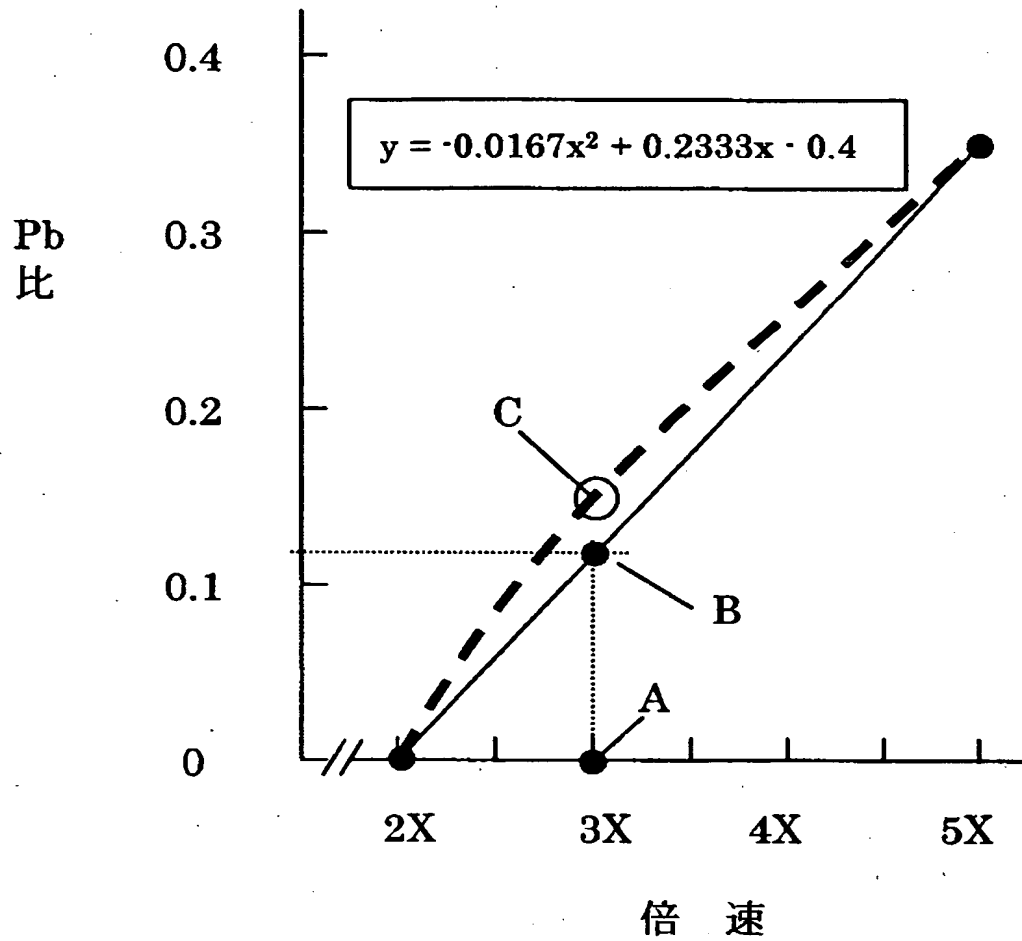
【図 3】

図 3



【図 4】

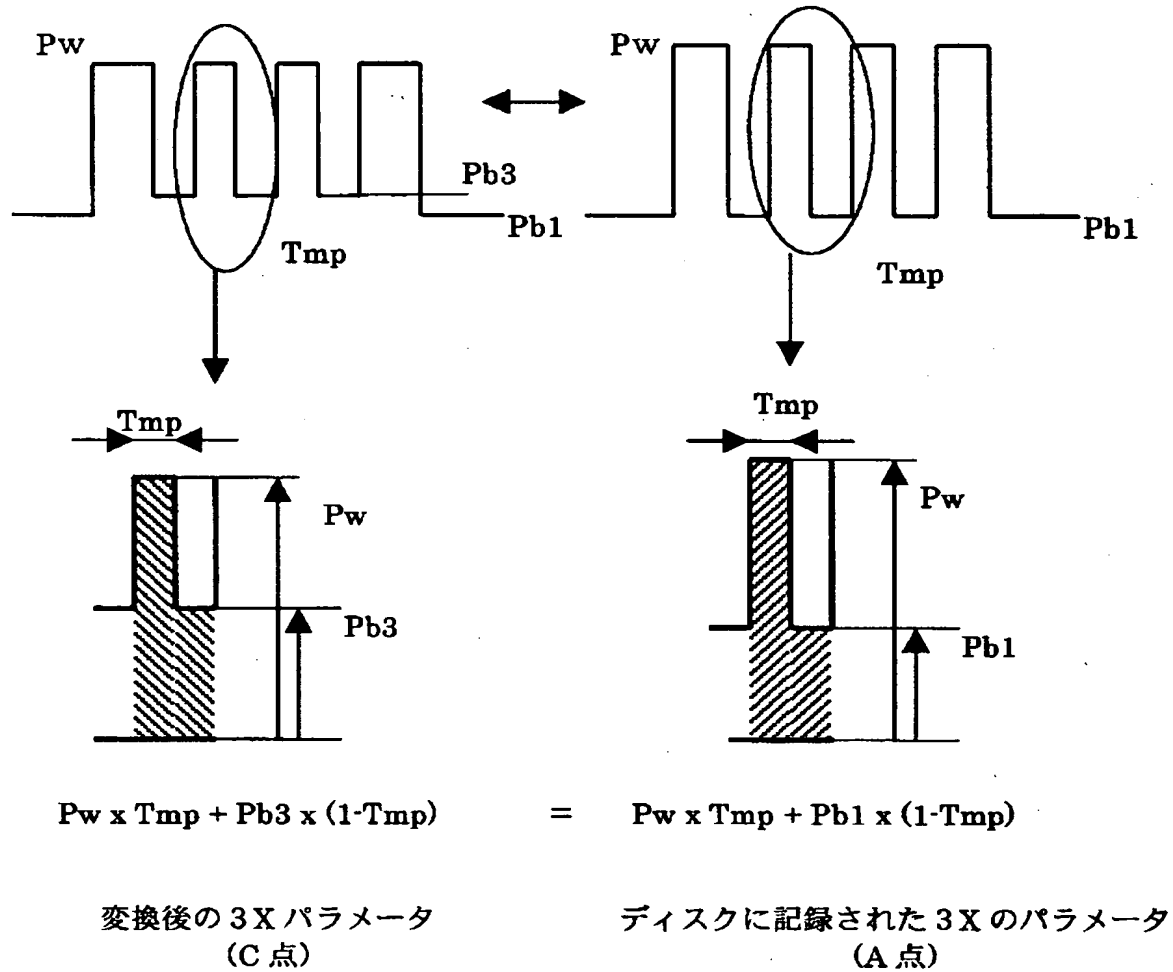
図 4



$$\text{Pb 比} = (\text{Pb3} - \text{Pb1}) / (\text{Pw} - \text{Pb1})$$

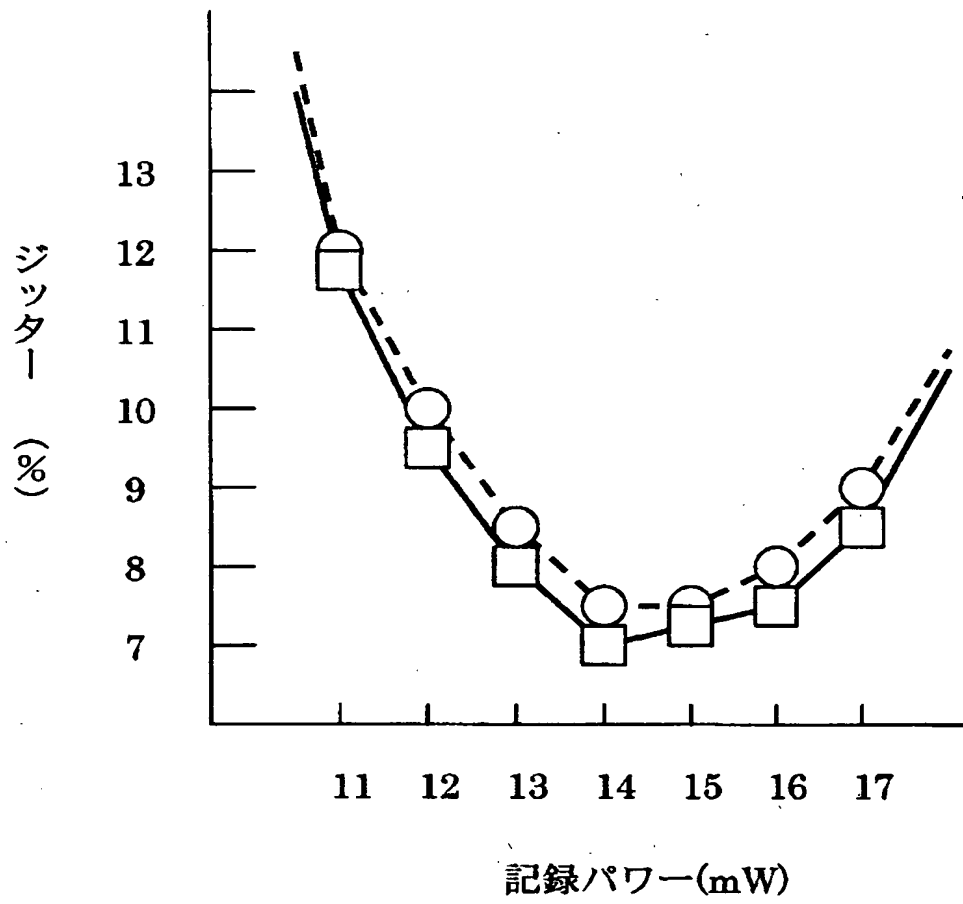
【図 5】

図 5



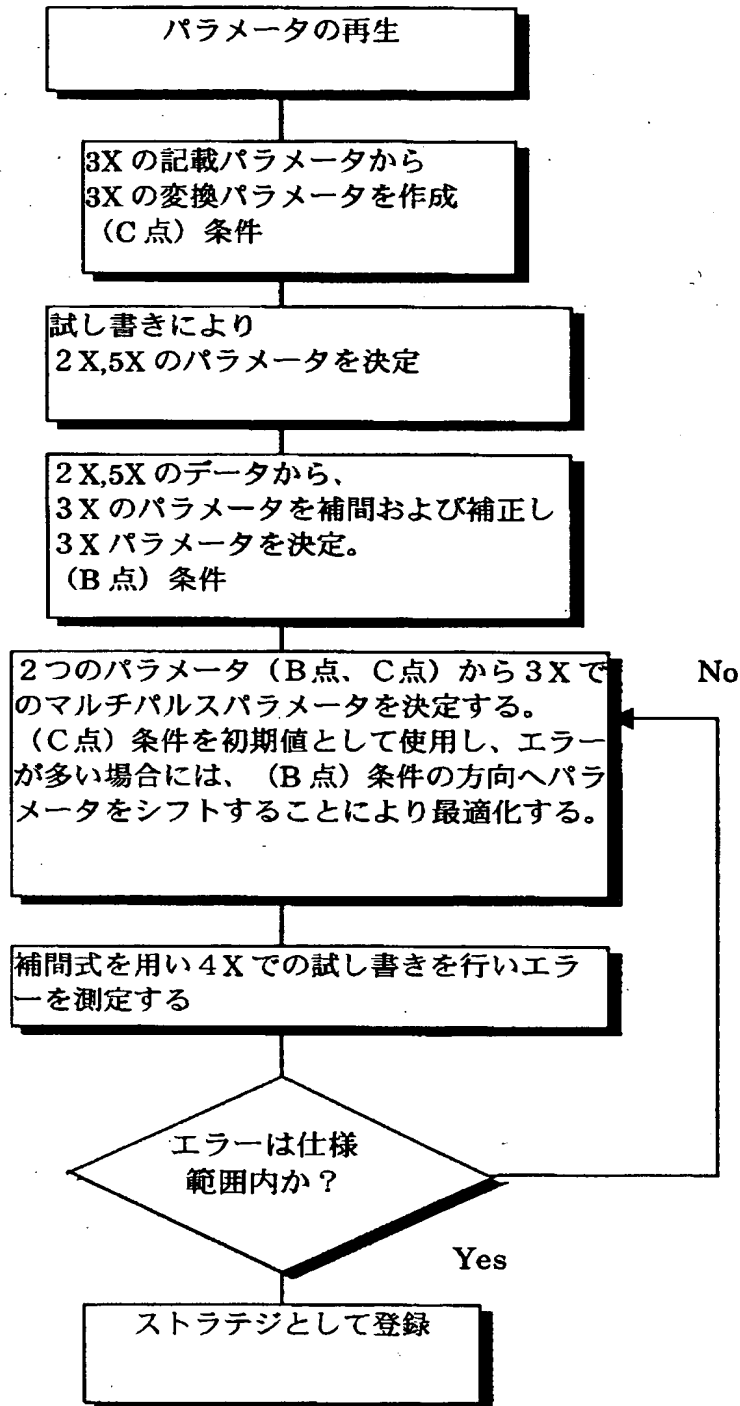
【図6】

図 6



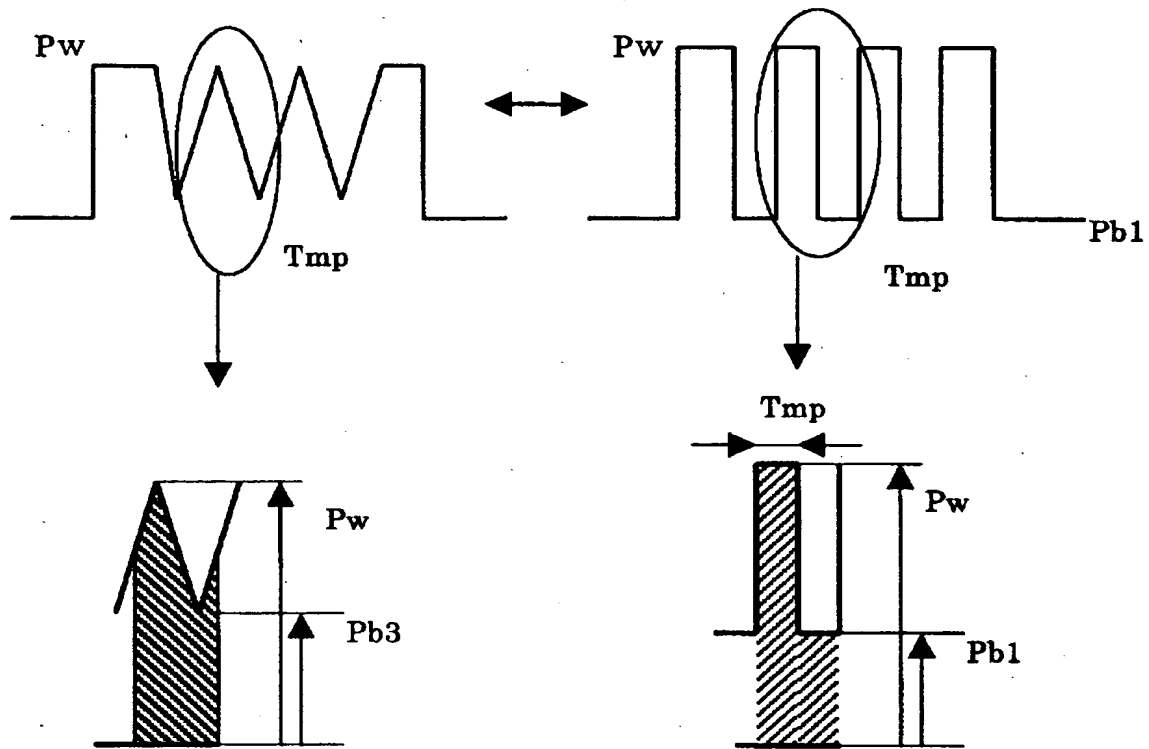
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8

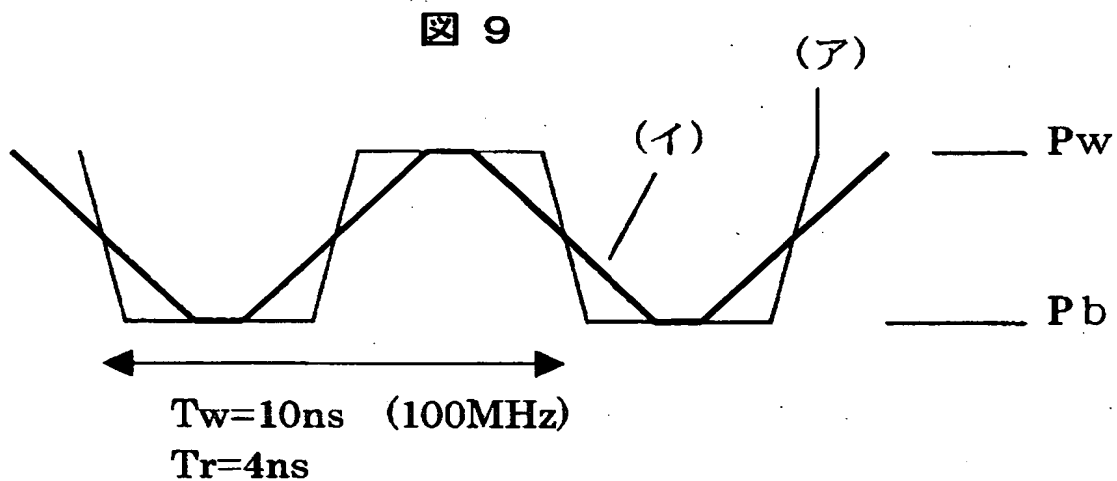


変換後の3Xパラメータ
(C点)

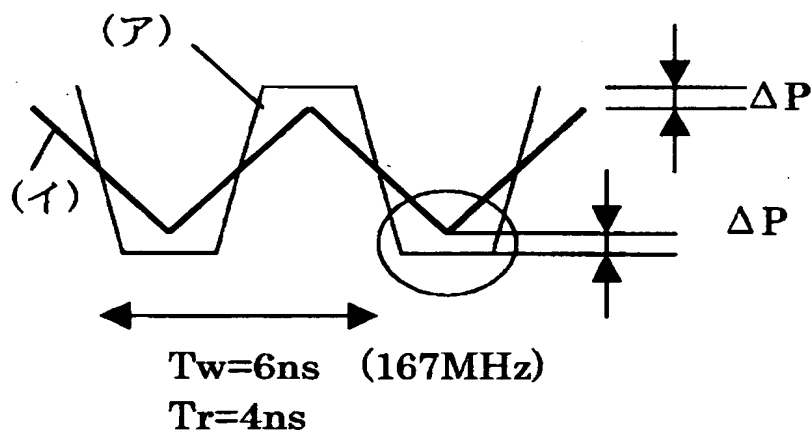
ディスクに記録された3Xのパラメータ
(A点)

補正方法

【図9】



(a) $T_r < T_w/2$ の場合



(b) $T_r > T_w/2$ の場合

$\Delta P =$ (照射パワー傾き) \times (飽和に達するための不足時間)

$\Delta P = (P_w \cdot P_b) / T_r \times (T_r - T_w/2) / 2$

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録時の線速度が変わるような記録システムにおいては、すべての線速度での記録波形パラメータを試し書きで求めることは難しい。このため、いくつかの代表値から、推定することが必要となるがこの精度を向上させる必要がある。

【解決手段】 高速時の条件と低速時の最適記録波形条件を試し書き等によりもとめ、中間の速度の条件をディスクに記載された推奨値から求める。特にマルチパルス記録波形のマルチパルス部分の波形パラメータを、エネルギーが一定になるような条件で、波形変換することにより、高精度に波形パラメータを決定できる。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-018165
受付番号	50300127720
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成15年 1月29日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 1月28日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [501009849]

1. 変更年月日 2000年12月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区虎ノ門一丁目26番5号
氏 名 株式会社日立エルジーデータストレージ
2. 変更年月日 2003年 3月 5日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区海岸三丁目22番23号
氏 名 株式会社日立エルジーデータストレージ